

(6)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-079003

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.Cl.

B60L 11/12  
B60K 6/02  
B60R 16/02  
B60R 16/04  
H01L 23/467

(21)Application number : 2001-266345

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 03.09.2001

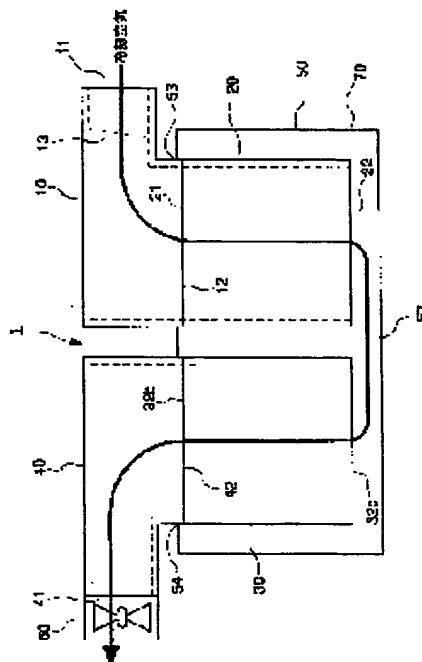
(72)Inventor : IKEGAMI TAKESHI  
TAKETOMI HARUMI  
TAKEMOTO HIDETOMO  
YUSAKU NOBORU  
NISHIBORI TAKEO

## (54) HIGH-VOLTAGE ELECTRIC COOLING DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently cool a battery and an inverter for a hybrid vehicle.

**SOLUTION:** A high-voltage electric cooling device 1 is the one that cools the battery for feeding electricity to a traveling motor via the inverter and the inverter by cooling air, and comprises an electrical component box 70 that leads the cooling air led from a cooling-air inlet 11 to a cooling-air outlet 41 and a fan 60 that makes the cooling air led in from the cooling-air inlet 11. The electrical component box 70 comprises: a battery box 20 wherein the battery is provided and the cooling air flows; a heat sink case 30 wherein a heat sink for the inverter is provided, the cooling air flows and the inverter is installed outside thereof; and an outer box 50 that surrounds the battery box 20, the heat sink case and the inverter, and communicates the outlet for the cooling air in the battery box 20 and the inlet for the cooling air in the heat sink case 30.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

Best Available Copy

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



544309JP01  
HY中17-7, F11110  
引用文献6

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-79003

(P2003-79003A)

(43) 公開日 平成15年3月14日 (2003.3.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テームコード(参考)
B60L 11/12	ZHV	B60L 11/12	ZHV 5F036
B60K 6/02		B60R 16/02	610C 5H115
B60R 16/02	610	16/04	B
16/04		B60K 9/00	D
H01L 23/467		H01L 23/46	C

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全13頁)

(21) 出願番号 特願2001-266345(P2001-266345)

(22) 出願日 平成13年9月3日 (2001.9.3)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 池上 武史

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 武富 春美

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

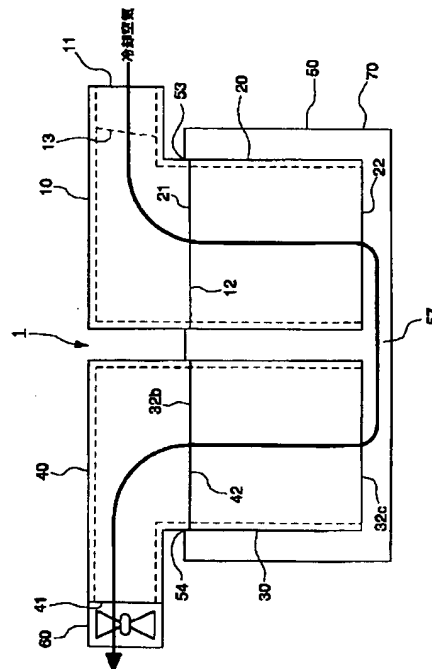
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の高圧電装冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 ハイブリッド自動車のバッテリーとインバータを効率的に冷却する。

【解決手段】 走行用モータにインバータを介して給電するバッテリーと前記インバータとを冷却空気で冷却する自動車の高圧電装冷却装置1であって、冷却空気入口11から導入した冷却空気を冷却空気出口41に導く電装ボックス70と、冷却空気入口11から冷却空気を導入させるファン60を備える。電装ボックス70は、内部にバッテリーが装着されるとともに前記冷却空気が流通するバッテリーボックス20と、内部に前記インバータ用のヒートシンクが設けられるとともに前記冷却空気が流通し外側に前記インバータが取り付けられるヒートシンクケース30と、バッテリーボックス20とヒートシンクケース30と前記インバータを包囲してバッテリーボックス20における冷却空気の出口とヒートシンクケース30における冷却空気の入口を連通させる外装ボックス50と、からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走行用モータにインバータを介して給電するバッテリーと前記インバータとを冷却空気で冷却する自動車の高圧電装冷却装置であって、前記バッテリーを冷却した冷却空気を前記インバータに導く冷却空気通路を備えることを特徴とする自動車の高圧電装冷却装置。

【請求項 2】 走行用モータにインバータを介して給電するバッテリーと前記インバータとを冷却空気で冷却する自動車の高圧電装冷却装置であって、冷却空気入口から導入した冷却空気を冷却空気出口に導く電装ボックスと、前記冷却空気入口から冷却空気を導入させるファンを備え、前記電装ボックスの内部に、冷却空気の流れ方向上流側に前記バッテリーを収容し、冷却空気の流れ方向下流側に前記インバータを収容したことを特徴とする自動車の高圧電装冷却装置。

【請求項 3】 前記冷却空気入口から導入される冷却空気は車室内空気であることを特徴とする請求項 2 に記載の自動車の高圧電装冷却装置。

【請求項 4】 前記冷却空気入口から前記バッテリーへの冷却空気の導入を許容および阻止する開閉手段を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の自動車の高圧電装冷却装置。

【請求項 5】 前記電装ボックスは、内部にバッテリーが装着されるとともに前記冷却空気が流通する箱状のバッテリーボックスと、内部に前記インバータ用のヒートシンクが設けられるとともに前記冷却空気が流通し外側に前記インバータが取り付けられる箱状のヒートシンクケースと、前記バッテリーボックスと前記ヒートシンクケースと前記インバータを包囲して前記バッテリーボックスにおける冷却空気の出口と前記ヒートシンクケースにおける冷却空気の入口を連通させる外装ボックスと、を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の自動車の高圧電装冷却装置。

【請求項 6】 前記冷却空気入口から導入した冷却空気を前記バッテリーボックスに導く吸気ダクトと、前記前記ヒートシンクケースから排出される冷却空気を前記冷却空気出口に導く排気ダクトを備え、また、前記外装ボックスには冷却空気の入口と出口が設けられており、前記吸気ダクトにおける冷却空気の出口と前記外装ボックスにおける冷却空気の前記入口と前記バッテリーボックスにおける冷却空気の入口がシール状態に連結され、前記ヒートシンクケースにおける冷却空気の出口と前記外装ボックスにおける冷却空気の前記出口と前記排気ダクトにおける冷却空気の入口がシール状態に連結されていることを特徴とする請求項 5 に記載の自動車の高圧電装冷却装置。

【請求項 7】 前記バッテリーボックスと前記ヒートシンクケースが自動車のボディに固定されることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の自動車の高圧電装

冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、モータのみで走行する自動車またはエンジンとモータで走行する自動車の高圧電装機器（バッテリーおよびインバータ等）を冷却する高圧電装冷却装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】モータのみで走行する自動車またはエンジンとモータで走行する自動車（以下、ハイブリッド自動車という）では、直流電源のバッテリーからモータに給電するときにインバータによって直流から交流に変換しており、さらに、前記ハイブリッド自動車では、エンジンの出力または車両の運動エネルギーの一部をモータを介してバッテリーに蓄電するときにインバータによって交流を直流に変換して蓄電している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、バッテリーおよびインバータ（以下、これらを総称して高圧電装機器ということもある）は作動時に発熱を伴うが、バッテリーは高温状態では充放電効率が低下することがあり、インバータには耐熱温度があつてこれを越えると損傷する虞がある。インバータは容量を大きくすれば発熱量を少なくできるが、容量の増大はインバータの大型化および重量増大を招くので車載用としては好ましくなく、車載用のインバータには可能な限り小型化の要求がある。そして、これに伴ってインバータに対する冷却が必要不可欠となっている。

【0004】したがって、これら高圧電装機器を備える自動車では、限りある搭載スペースの中で、高圧電装機器を如何にして効率的に冷却するかが大きな課題になっている。そこで、この発明は、小型・軽量で、効率的に高圧電装機器を冷却することができる自動車の高圧電装冷却装置を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項 1 に記載した発明は、走行用モータにインバータ（例えば、後述する実施の形態におけるインバータ 7）を介して給電するバッテリー（例えば、後述する実施の形態におけるバッテリー 5）と前記インバータとを冷却空気で冷却する自動車の高圧電装冷却装置（例えば、後述する実施の形態における高圧電装冷却装置 1）であって、前記バッテリーを冷却した冷却空気を前記インバータに導く冷却空気通路（例えば、後述する実施の形態における冷却空気通路 5 7）を備えることを特徴とする自動車の高圧電装冷却装置である。このように構成することにより、管理温度の低いバッテリーを冷却した後の冷却空気で、バッテリーの管理温度よりも高温になり易いインバータを冷却することが可能になる。

【0006】請求項 2 に記載した発明は、走行用モータ

にインバータ（例えば、後述する実施の形態におけるインバータ 7）を介して給電するバッテリー（例えば、後述する実施の形態におけるバッテリー 5）と前記インバータとを冷却空気で冷却する自動車の高圧電装冷却装置（例えば、後述する実施の形態における高圧電装冷却装置 1）であって、冷却空気入口（例えば、後述する実施の形態における冷却空気入口 11）から導入した冷却空気を冷却空気出口（例えば、後述する実施の形態における冷却空気出口 41）に導く電装ボックス（例えば、後述する実施の形態における電装ボックス 70）と、前記冷却空気入口から冷却空気を導入させるファン（例えば、後述する実施の形態におけるファン 60）を備え、前記電装ボックスの内部に、冷却空気の流れ方向上流側に前記バッテリーを収容し、冷却空気の流れ方向下流側に前記インバータを収容したことを特徴とする自動車の高圧電装冷却装置である。このように構成することにより、バッテリーとインバータを冷却空気の通路である 1 つの電装ボックスにまとめることが可能になる。また、電装ボックスにはファンにより冷却空気を強制的に流通させることが可能になり、その冷却空気で初めに管理温度の低いバッテリーを冷却し、バッテリー冷却後の冷却空気で、バッテリーの管理温度よりも高温になり易いインバータを冷却することが可能になる。

【0007】請求項 3 に記載した発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記冷却空気入口から導入される冷却空気は車室内空気であることを特徴とする。このように構成することにより、空調によって温度調整された低温の車室内空気でバッテリーおよびインバータを冷却することが可能になる。請求項 4 に記載した発明は、請求項 3 に記載の発明において、前記冷却空気入口から前記

バッテリーへの冷却空気の導入を許容および阻止する開閉手段（例えば、後述する実施の形態におけるシャッタ 13）を備えることを特徴とする。このように構成することにより、車室内空気の温度が上昇したときに、開閉手段を閉ざすことにより、車室内の熱気が電装ボックス内に流入するのを阻止することが可能になる。

【0008】請求項 5 に記載した発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記電装ボックスは、内部にバッテリーが装着されるとともに前記冷却空気が流通する箱状のバッテリーボックス（例えば、後述する実施の形態におけるバッテリーボックス 20）と、内部に前記インバータ用のヒートシンク（例えば、後述する実施の形態における放熱板 37）が設けられるとともに前記冷却空気が流通し外側に前記インバータが取り付けられる箱状のヒートシンクケース（例えば、後述する実施の形態におけるヒートシンクケース 30）と、前記バッテリーボックスと前記ヒートシンクケースと前記インバータを包囲して前記バッテリーボックスにおける冷却空気の出口（例えば、後述する実施の形態におけるバッテリーボックス 20 の下部開口 22）と前記ヒートシンクケースに

における冷却空気の入口（例えば、後述する実施の形態におけるヒートシンクケース 30 の下部開口 32c）を連通させる外装ボックス（例えば、後述する実施の形態における外装ボックス 50）と、を備えることを特徴とする。このように構成することにより、バッテリーボックスの内部を流れる冷却空気でバッテリーを冷却することが可能になり、バッテリーボックスから排出される冷却空気をヒートシンクケースに導入することが可能になり、ヒートシンクケースの内部を流れる冷却空気でインバータを冷却することが可能になる。

【0009】請求項 6 に記載した発明は、請求項 5 に記載の発明において、前記冷却空気入口から導入した冷却空気を前記バッテリーボックスに導く吸気ダクト（例えば、後述する実施の形態における吸気ダクト 10）と、前記前記ヒートシンクケースから排出される冷却空気を前記冷却空気出口に導く排気ダクト（例えば、後述する実施の形態における排気ダクト 40）を備え、前記外装ボックスには冷却空気の入口（例えば、後述する実施の形態における開口 53）と出口（例えば、後述する実施の形態における開口 54）が設けられており、前記吸気ダクトにおける冷却空気の出口（例えば、後述する実施の形態における下部開口 12）と前記外装ボックスにおける冷却空気の前記入口と前記バッテリーボックスにおける冷却空気の入口（例えば、後述する実施の形態におけるバッテリーボックス 20 の上部開口 21）がシール状態に連結され、前記ヒートシンクケースにおける冷却空気の出口（例えば、後述する実施の形態におけるヒートシンクケース 30 の上部開口 32b）と前記外装ボックスにおける冷却空気の前記出口と前記排気ダクトにおける冷却空気の入口（例えば、後述する実施の形態における下部開口 42）がシール状態に連結されていることを特徴とする請求項 5 に記載の自動車の高圧電装冷却装置。このように構成することにより、外装ボックスが密閉された箱となり、吸気ダクトを通った冷却空気を確実にバッテリーボックスに流入させることができ、バッテリーボックスから排出された冷却空気を確実にヒートシンクケースに流入させることができ、ヒートシンクケースから排出された冷却空気を確実に排気ダクトに流入させることができる。

【0010】請求項 7 に記載した発明は、請求項 5 または請求項 6 に記載の発明において、前記バッテリーボックスと前記ヒートシンクケースが自動車のボディ（例えば、後述する実施の形態におけるリアトレイ 4、車体フロア 6、パイプフレーム 6a、サイドフレーム 6b）に支持されることを特徴とする。このように構成することにより、高圧電装冷却装置において重量の大きな部材を自動車のボディにしっかりと固定することが可能になり、外装ボックスを冷却空気の密閉専用にする事が可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係る自動車の高圧電装冷却装置の一実施の形態を図1から図10の図面を参照して説明する。なお、この実施の形態における自動車はハイブリッド自動車の態様であり、このハイブリッド自動車では、直流電源のバッテリーからモータに給電するときにインバータによって直流から交流に変換し、また、エンジンの出力または車両の運動エネルギーの一部を前記モータを介して前記バッテリーに蓄電するときにインバータによって交流を直流に変換して蓄電する。また、インバータによって変換された直流電圧は高圧であるので、その一部はDC/DCコンバータによって降圧する。この実施の形態における高圧電装冷却装置は前記バッテリー、インバータ、DC/DCコンバータを冷却するものである。

【0012】初めに、図1の模式図を参照して、この実施の形態における高圧電装冷却装置1の概略を説明する。高圧電装冷却装置1は、吸気ダクト10と、バッテリーボックス20と、ヒートシンクケース30と、排気ダクト40と、外装ボックス50と、ファン60とを備えている。吸気ダクト10はシャッター13によって開閉される冷却空気入口11を有している。バッテリーボックス20は箱状をなし、その上部開口21は吸気ダクト10の下部開口12に接続されている。バッテリーボックス20の内部にはバッテリー（図1では図示せず）が装着されるとともに、冷却空気が流通可能になっている。ヒートシンクケース30も箱状をなし、その上部開口32bは排気ダクト40の下部開口42に接続されている。ヒートシンクケース30の内部にはヒートシンクが設けられるとともに冷却空気が流通可能になっており、ヒートシンクケース30の外面にはインバータとDC/DCコンバータ（図1ではいずれも図示せず）が設置されている。

【0013】そして、バッテリーボックス20とヒートシンクケース30と前記インバータおよびDC/DCコンバータは外装ボックス50によって包囲されている。外装ボックス50は上部に開口53、54を有する密閉箱であり、一方の開口53は、吸気ダクト10の下部開口12とバッテリーボックス20の上部開口21との接続部にシール状態に連結されており、他方の開口54は排気ダクト40の下部開口42とヒートシンクケース30の上部開口32bとの接続部にシール状態に連結されている。また、外装ボックス50の内部空間は、バッテリーボックス20の下部開口22と、ヒートシンクケース30の下部開口32cを連通させている。

【0014】排気ダクト40は冷却空気出口41を有しており、その冷却空気出口41にファン60が設けられている。また、ファン60とシャッター13は連動して動作するようになっていて、ファン60を回転するとシャッター13が開き、ファン60を停止するとシャッター13が閉じるようになっている。そして、バッテリーボック

ス20とヒートシンクケース30と外装ボックス50は電装ボックス70を構成している。

【0015】このように構成された高圧電装冷却装置1では、ファン60を回転するとシャッター13が開いて、冷却空気入口11から吸気ダクト10内に冷却空気が導入される。吸気ダクト10に導入された冷却空気は、吸気ダクト10からバッテリーボックス20を通して外装ボックス50内に排出される。そして、冷却空気はバッテリーボックス20内を通過するときにバッテリーと熱交換を行い、その結果、バッテリーは冷却され、冷却空気は若干温度上昇して外装ボックス50内に排出されることとなる。なお、バッテリーの管理温度は低いので、バッテリーの冷却により冷却空気の温度が上昇するといっても、インバータおよびDC/DCコンバータを冷却するには十分に低い温度である。

【0016】外装ボックス50内に排出された冷却空気は、外装ボックス50が密閉箱であることから、冷却空気はヒートシンクケース30内に導入される。すなわち、外装ボックス50の内部は、バッテリーを冷却した後の冷却空気をインバータに導く冷却空気通路57となる。ヒートシンクケース30内に導入された冷却空気は、ヒートシンクケース30内を通過して排気ダクト40へ排出され、さらに冷却空気出口41を介してファン60に吸引されて外部に排出される。そして、冷却空気はヒートシンクケース30内を通過するときにヒートシンクと熱交換を行う。ヒートシンクにはヒートシンクケース30を介してインバータおよびDC/DCコンバータの熱が伝熱されるので、冷却空気とヒートシンクとの熱交換によってインバータおよびDC/DCコンバータが冷却されることとなる。

【0017】このように、この高圧電装冷却装置1では、バッテリーの管理温度よりもインバータおよびDC/DCコンバータの温度が高いことを考慮し、バッテリーを冷却した後の冷却空気インバータおよびDC/DCコンバータを冷却しているので、省エネルギー（少ない冷却エネルギー）でバッテリーとインバータおよびDC/DCコンバータとを効率的に冷却することができる。また、バッテリーとインバータおよびDC/DCコンバータを1つの電装ボックス70内にまとめて収容し、その中に冷却空気を流して冷却しているので、それぞれを個別に冷却する冷却装置を複数設けるよりも、小型・軽量にすることができる。さらに、ファン60により冷却空気を強制的に流通させているので、バッテリーとインバータおよびDC/DCコンバータを確実に冷却することができる。しかも、ファン60が1つあれば足りるので、装置を小型・軽量にすることができる。

【0018】次に、図2から図10の図面を参照して、この実施の形態における高圧電装冷却装置をより具体的に説明する。図2は高圧電装冷却装置1を自動車の前方側から見たの分解斜視図、図3は同横断面図、図4は自

動車の前方側から見た同正面図、図 5 は一部構成を取り外して自動車前方側から見た同正面図、図 6 は自動車の後方側から見た同背面図、図 7 はバッテリー収容部分の同縦断面図、図 8 は図 7 の要部拡大図、図 9 はインバータ収容部分の同縦断面図、図 10 は図 9 の要部拡大図である。

【0019】この実施の形態において、高圧電装冷却装置 1 は、図 7 および図 9 に示すように、自動車のリアシート 2 とトランクルーム 3 との間に設置され、且つ、リアシート 2 の背面に沿うように若干後方に傾斜して設置されている。高圧電装冷却装置 1 は、吸気ダクト 10 と、バッテリーボックス 20 と、ヒートシンクケース 30 と、排気ダクト 40 と、外装ボックス 50 と、ファン 60 とを備えている。

【0020】吸気ダクト 10 および排気ダクト 40 は、軽量で断熱性が高い発砲ポリプロピレン等で形成されている。図 2 および図 7 に示すように、吸気ダクト 10 には、上端に冷却空気入口 11 が設けられ、下端に冷却空気入口 11 よりも横長で開口面積の大きい下部開口 12 が設けられている。吸気ダクト 10 の冷却空気入口 11 は、自動車のリアトレイ 4 に形成された開口 4a を介して、この開口 4a に設置された吸気グリル 4b に接続されている。吸気グリル 4b は、車室内に露出する部分の上面および側面に多数の吸気口 4c を備えており、吸気グリル 4b の上に物が置かれて上面の吸気口 4c が塞がれた場合であっても側面の吸気口 4c から車室内空気を吸気ダクト 10 内に導入することができるようになっている。

【0021】また、吸気ダクト 10 の内部であって冷却空気入口 11 の近傍にはシャッタ 13 が設置されている。EPDM ゴム等からなるシャッタ 13 は上部を支点にして回転可能に設置されており、通常は自重によって垂れ下がり、図 7 において実線で示すように、吸気ダクト 10 の途中に設けられた弁座 14 に着座して冷却空気流路を閉塞する。そして、シャッタ 13 の下流側に負圧が発生すると、シャッタ 13 は上方に回転し弁座 14 から離間して、冷却空気流路を開放するようになっている。

【0022】図 2、図 6 および図 9 に示すように、排気ダクト 40 には、上部後方に冷却空気出口 41 が設けられ、下端に 2 つの下部開口 42 が設けられている。冷却空気出口 41 には排気ダクト 40 内の冷却空気を排出するためのファン 60 が設置されており、ファン 60 の排気口 61 から排出される冷却空気は図示しないダクトを介してトランクルーム 3 に排出される。

【0023】そして、吸気ダクト 10 と排気ダクト 40 は、バッテリーボックス 20 とヒートシンクケース 30 と外装ボックス 50 によって接続されている。バッテリーボックス 20 は、アルミニウム等の剛性の高い材料から形成されており、図 3 および図 7 に示すように、上下

に複数の上部開口 21 および下部開口 22 を有する箱状をなしている。バッテリーボックス 20 の内部空間 23 は、冷却空気が流通する通路になっているとともに、多数のバッテリー 5 が装着される収納空間になっていて、冷却空気は上部開口 21 からバッテリーボックス 20 の内部空間 23 内に流入し、バッテリー 5 の間を通り、この時にバッテリー 5 と熱交換した後、下部開口 22 からバッテリーボックス 20 の外に排出される。

【0024】また、バッテリーボックス 20 の上部前方側と下部後方側にはそれぞれ左右一対の固定用ボス 24、25 が突設されている。上部 2 つの固定用ボス 24、24 は、図 7 および図 8 に示すように、リアトレイ 4 およびその補強部材 4d にボルト 26a で固定されている。一方、下部 2 つの固定用ボス 25、25 は、図 6 および図 7 に示すように、トランクルーム 3 内において車体の幅方向に沿って設置されたパイプフレーム 6a にボルト 26b で固定されている。パイプフレーム 6a は、トランクルーム 3 内における車体フロア 6 の左右に固定された一対のサイドフレーム 6b、6b 間に掛け渡されて固定されており、車体フロア 6 よりも若干上方に浮かせて配置されている。この結果、バッテリーボックス 20 はその上部前方側 2 カ所と下部後方側 2 カ所を自動車のボディに固定されて、しっかりと支持されている。

【0025】ヒートシンクケース 30 は、アルミニウム等の剛性の高い材料から形成されており、図 3、図 9 および図 10 に示すように、上下に延びる 2 つの箱状の筒体 32、32 が左右並列に配置されて一体に連結される本体部 31 を備えている。本体部 31 の後面は、バッテリーボックス 20 の後面とほぼ同一面上に配置されている。本体部 31 の上部前方側両端からはそれぞれ取り付けアーム 33 が前方に延び、取り付けアーム 33 の先端は上方に屈曲されて固定用フランジ 34 になっている。固定用フランジ 34 の前面は、バッテリーボックス 20 における上側の固定用ボス 24 の前面とほぼ同一面に配置されており、この固定用フランジ 34 は、前記したリアトレイ 4 およびその補強材 4a にボルト 35a で固定されている。また、本体部 31 の下部後方側両端には固定用ボス 36 が設けられており、固定用ボス 36 は前記したパイプフレーム 6a にボルト 35b で固定されている。この結果、ヒートシンクケース 30 はその上部前方側 2 カ所と下部後方側 2 カ所を自動車のボディに固定されて、しっかりと支持されている。

【0026】各筒体 32 の内部空間 32a は冷却空気が流通する通路になっている。また、各筒体 32 の内部空間 32a には、筒体 32 の前方側内壁面から起立し上下方向に延びる多数の放熱板（ヒートシンク）37 が設けられている。さらに、本体部 31 の前方側外面であって各筒体 32 の放熱板 37 が設置されている部分には、伝熱用台座 38 が突設されており、伝熱用台座 38 には本

体部 31 の前方側をほぼ覆う取り付け用トレイ 39 が固定されている。取り付け用トレイ 39 の上端はアーム 33 の内側に配置されており、下端は本体部 31 よりも下方に延出している。

【0027】図 3 および図 5 に示すように、取り付け用トレイ 39 には、インバータ 7 と DC/DC コンバータ 8 が取り付けられている。DC/DC コンバータ 8 は、インバータ 7 で交流から直流に変換した電圧を降圧するものである。なお、図 9 において符号 7a はインバータ 7 に取り付けられてインバータ 7 を覆うフードである。このフード 7a の周縁は取り付け用トレイ 39 の外側に嵌め込まれており、インバータ 7 は取り付け用トレイ 39 とフード 7a によって囲われている。DC/DC コンバータ 8 にも同様の機能および構造を有するフードが備えられている。このように構成されたヒートシンクケース 30 では、インバータ 7 と DC/DC コンバータ 8 で発生した熱は、取り付け用トレイ 39、伝熱用台座 38、筒体 32 を介して放熱板 37 に伝熱される。そして、筒体 32 の内部空間 32a を流通する冷却空気と放熱板 37 との間で熱交換が行われる。

【0028】外装ボックス 50 は薄肉の金属製で箱形をなし、その内部に、バッテリーボックス 20 とヒートシンクケース 30 とインバータ 7 と DC/DC コンバータ 8 を収容している。外装ボックス 50 は、図 2 に示すように、前方側の全面を開口させた箱形の本体部 51 と、本体部 51 の前面側の開口を塞ぐ蓋板 52 とから構成されている。本体部 51 の上面には、バッテリーボックス 20 の上部開口 21 に対応する位置に上部開口 21 と同形状同寸法の開口 53 が形成されるとともに（図 8 参照）、ヒートシンクケース 30 における各筒体 32 の上部開口 32b に対応する位置に上部開口 32b と同形状同寸法の開口 54 が形成されている（図 10 参照）。

【0029】図 10 に示すように、ヒートシンクケース 30 における筒体 32 の上部開口 32b の周縁の上には、シール材 55a を挟んで、外装ボックス 50 における開口 54 の周縁が載置され、さらに、外装ボックス 50 における開口 54 の周縁の上には、シール材 55b を挟んで、排気ダクト 40 における下部開口 42 の周縁が載置されていて、排気ダクト 40 がヒートシンクケース 30 にボルト 43 で締結されることにより、ヒートシンクケース 30 の上部開口 32b と外装ボックス 50 の開口 54 と排気ダクト 40 の下部開口 42 はシール状態に連結されている。

【0030】一方、図 8 に示すように、バッテリーボックス 20 における上部開口 21 の周縁の上には、シール材 55c を挟んで、外装ボックス 50 における開口 53 の周縁が載置され、さらに、外装ボックス 50 における開口 53 の周縁の上には、シール材 55d を挟んで、吸気ダクト 10 における下部開口 12 の周縁が載置されていて、吸気ダクト 10 がバッテリーボックス 20 に図示

しない固定手段で固定されることにより、バッテリーボックス 20 の上部開口 21 と外装ボックス 50 の開口 53 と吸気ダクト 10 の下部開口 12 はシール状態に連結されている。

【0031】また、外装ボックス 50 の前面側の開口の周縁にはフランジ部 51a が設けられており、このフランジ部 51a に蓋板 52 の周縁部がビス 56 により固定されている。なお、フランジ部 51a は、バッテリーボックス 20 における上側の固定用ボス 24 の前面、および、ヒートシンクケース 30 における取り付け用アーム 33 の固定用フランジ 34 の前面とほぼ同一面に配置されており、フランジ部 51a には、固定用ボス 24 および固定用フランジ 34 との干渉を避けるように切り欠きが設けられている。

【0032】外装ボックス 50 の内部では、バッテリーボックス 20 の下端が外装ボックス 50 の内面底部から離間しており（図 7 参照）、ヒートシンクケース 30 に設置された取り付け用トレイ 39 の下端およびヒートシンクケース 30 の本体部 31 の下端が外装ボックス 50 の内面底部から離間している（図 9 参照）。そして、密閉された外装ボックス 50 の内部は、バッテリーボックス 20 の下部開口 22 とヒートシンクケース 30 における筒体 32 の下部開口 32c とを連通する冷却空気通路 57 になっている。

【0033】図 7 および図 9 に示すように、この外装ボックス 50 は、前述したバッテリーボックス 20 の下側の固定用ボス 25 とパイプフレーム 6a との締結部、および、ヒートシンクケース 30 の固定用ボス 36 とパイプフレーム 6a との締結部において、これらの間に挟装されて共締めされている。また、外装ボックス 50 の下側のフランジ部 51a と蓋板 52 は、車体フロア 6 に幅方向に沿って設置されたサポートフレーム 6c に、ボルト 6d によって固定されている。さらに、図 10 に示すように、外装ボックス 50 は、前述したボルト 43 による排気ダクト 40 とヒートシンクケース 30 との締結部において、これらの間に挟装されて共締めされている。なお、この実施の形態において、バッテリーボックス 20 とヒートシンクケース 30 と外装ボックス 50 は電装ボックス 70 を構成する。

【0034】このように構成された高圧電装冷却装置 1 においては、ファン 60 を回転すると吸気ダクト 10 内が負圧になるため、シャッター 13 が上方に回転して弁座 14 から離間し、冷却空気の流路が開通する。その結果、吸気グリル 4b の吸気口 4c から車室内空気が冷却空気として吸気ダクト 10 内に流入し、さらに、吸気ダクト 10 の下部開口 12 からバッテリーボックス 20 の上部開口 21 を介してバッテリーボックス 20 の内部空間 23 に流入し、内部空間 23 内のバッテリー 5 の間を流れて下方へと流れる。この時に、内部空間 23 を流れる車室内空気（以下、冷却空気という）はバッテリー 5



と熱交換を行い、その結果、バッテリー 5 は冷却され、冷却空気は加熱されて若干温度上昇する。ただし、バッテリー 5 の管理温度は低いので、バッテリー 5 と熱交換して冷却空気が温度上昇しても、その温度上昇幅は小さく、インバータ 7 および DC/DC コンバータ 8 を冷却するには十分に低温である。バッテリー 5 を冷却した冷却空気は、バッテリーボックス 20 の下部開口 22 から外装ボックス 50 内に排出される。

【0035】外装ボックス 50 は密閉されており、空気が流出できる流路としてはヒートシンクケース 30 の両筒体 32 の内部空間 32a しかないので、バッテリーボックス 20 から外装ボックス 50 に排出された前記冷却空気は、冷却空気通路 57 を通って両筒体 32 の下部開口 32c から筒体 32 の内部空間 32a へと流入し、放熱板 37 の間を通して内部空間 32a を上昇する。この時に、内部空間 32a を流れる冷却空気は放熱板 37 と熱交換を行い、その結果、放熱板 37 は冷却され、冷却空気は加熱されて温度上昇する。ところで、両筒体 32 内の放熱板 37 には、インバータ 7 および DC/DC コンバータ 8 で発生した熱が伝熱されるので、放熱板 37 が冷却されることによりインバータ 7 および DC/DC

コンバータ 8 が冷却されることになる。

【0036】そして、放熱板 37 との熱交換により温度上昇した冷却空気は、ヒートシンクケース 30 における各筒体 32 の上部開口 32b から排気ダクト 40 の下部開口 42 を通って排気ダクト 40 内に排出され、さらに、排気ダクト 40 の冷却空気出口 41 からファン 60 に吸引される。この後、冷却空気は、ファン 60 の排気口 61 から図示しないダクトを介してトランクルーム 3 内に排出される。

【0037】このように、この高圧電装冷却装置 1 では、初めに冷却空気管理温度の低いバッテリー 5 を冷却し、バッテリー 5 冷却後の冷却空気管理温度の高温のインバータ 7 および DC/DC コンバータ 8 を冷却しているので、省エネルギー（少ない冷却エネルギー）でバッテリー 5 とインバータ 7 および DC/DC コンバータ 8 を効率的に冷却することができる。また、バッテリー 5 とインバータ 7 および DC/DC コンバータ 8 を 1 つの電装ボックス 70 内にまとめて収容し、その中に冷却空気を流して冷却しているので、それぞれを個別に冷却する冷却装置を複数設けるよりも、小型・軽量にすることができる。さらに、ファン 60 により冷却空気を強制的に流通させているので、バッテリー 5 とインバータ 7 および DC/DC コンバータ 8 を確実に冷却することができる。しかも、1 つのファン 60 で足りるので、装置を小型・軽量にすることができる。

【0038】また、吸気グリル 4b から導入する冷却空気が、空調によって温度調整された低温の車室内空気であるので、バッテリー 5、インバータ 7、DC/DC コンバータ 8 を迅速に且つ確実に冷却することができる。

また、ファン 60 を運転していない時には、シャッタ 13 が吸気グリル 4b の空気流路を閉ざし、冷却空気入口 11 からの車室内空気の導入を阻止するので、車両停止中にリアトレイ 4 に直射日光が当たるなどして温度上昇した車室内の熱気を電装ボックス 70 内に流入するのを阻止することができ、バッテリー 5、インバータ 7、DC/DC コンバータ 8 が温度上昇するのを防止することができる。

【0039】また、重量の大きなバッテリーボックス 20 とヒートシンクケース 30 はそれぞれ独立に自動車のボディに固定しているので、外装ボックス 50 にはこれらバッテリーボックス 20 やヒートシンクケース 30 の荷重が加わらない。したがって、容量の大きな外装ボックス 50 の機械的強度を低く抑えることができるとともに、外装ボックス 50 の軽量化を図ることができる。

【0040】〔他の実施の形態〕なお、この発明は前述した実施の形態に限られるものではない。例えば、前述した実施の形態ではファン 60 を電装ボックス 70 の下流側に設けて冷却空気を吸引するようにしているが、ファン 60 を電装ボックス 70 の上流側に設置して冷却空気を電装ボックス 70 に圧送するようにしてもよい。また、前述した実施の形態における自動車はハイブリッド自動車であったが、この発明は、モータのみで走行する電気自動車にも適用可能である。

【0041】

【発明の効果】以上説明するように、請求項 1 に記載した発明によれば、管理温度の低いバッテリーを冷却した後の冷却空気管理温度の高温のインバータを冷却することが可能になるので、省エネルギー（少ない冷却エネルギー）でバッテリーとインバータを効率的に冷却することができるという優れた効果が奏される。

【0042】請求項 2 に記載した発明によれば、バッテリーとインバータを冷却空気の通路である 1 つの電装ボックスにまとめることが可能になるので、装置を小型にできるという効果がある。また、電装ボックスにはファンにより冷却空気を強制的に流通させることが可能になるので、バッテリーとインバータを確実に冷却することができるという効果がある。しかも、ファンが 1 つで済むので、装置を小型・軽量にできるという効果もある。さらに、電装ボックス内を流れる冷却空気管理温度の低いバッテリーを冷却し、バッテリー冷却後の冷却空気管理温度の高温のインバータを冷却することが可能になるので、省エネルギー（少ない冷却エネルギー）でバッテリーとインバータを効率的に冷却することができるという優れた効果が奏される。

【0043】請求項 3 に記載した発明によれば、空調によって温度調整された低温の車室内空気管理温度の高温のインバータを冷却することが可能になるので、バッ

テリおよびインバータを迅速に且つ確実に冷却することができるという効果がある。

【0044】請求項4に記載した発明によれば、車室内空気の温度が上昇したときに、開閉手段を閉ざすことにより、車室内の熱気が電装ボックス内に流入するのを阻止することが可能になるので、車室内の熱気でバッテリーやインバータが加熱されるのを防止することができるという効果がある。

【0045】請求項5に記載した発明によれば、バッテリーボックスの内部を流れる冷却空気でバッテリーを冷却することが可能になり、バッテリーボックスから排出される冷却空気をヒートシンクケースに導入することが可能になり、ヒートシンクケースの内部を流れる冷却空気でインバータを冷却することが可能になるので、省エネルギー（少ない冷却エネルギー）でバッテリーとインバータを効率的に冷却することができるという効果がある。

【0046】請求項6に記載した発明によれば、外装ボックスが密閉された箱となり、吸気ダクトを通った冷却空気を確実にバッテリーボックスに流入させることができ、バッテリーボックスから排出された冷却空気を確実にヒートシンクケースに流入させることができ、ヒートシンクケースから排出された冷却空気を確実に排気ダクトに流入させることができるので、冷却空気の流れが規制され、冷却空気を無駄なく有効利用することができるという効果がある。請求項7に記載した発明によれば、高圧電装冷却装置において重量の大きな部材を自動車のボディにしっかりと固定することが可能になるので、外装ボックスを冷却空気の密閉専用にする事ができ、装置全体の軽量化が可能になるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る自動車の高圧電装冷却装置の一実施の形態を模式的に示した図である。

【図2】 前記実施の形態における高圧電装冷却装置を自動車の前方側から見た分解斜視図である。

【図3】 前記実施の形態における高圧電装冷却装置の横断面図

【図4】 前記実施の形態における高圧電装冷却装置を自動車の前方側から見た正面図である。

【図5】 前記実施の形態における高圧電装冷却装置の一部構成を取り外し自動車の前方側から見た正面図であ

る。

【図6】 前記実施の形態における高圧電装冷却装置の自動車の後方側から見た背面図である。

【図7】 前記実施の形態における高圧電装冷却装置のバッテリー収容部分における縦断面図である。

【図8】 図7の要部拡大図である。

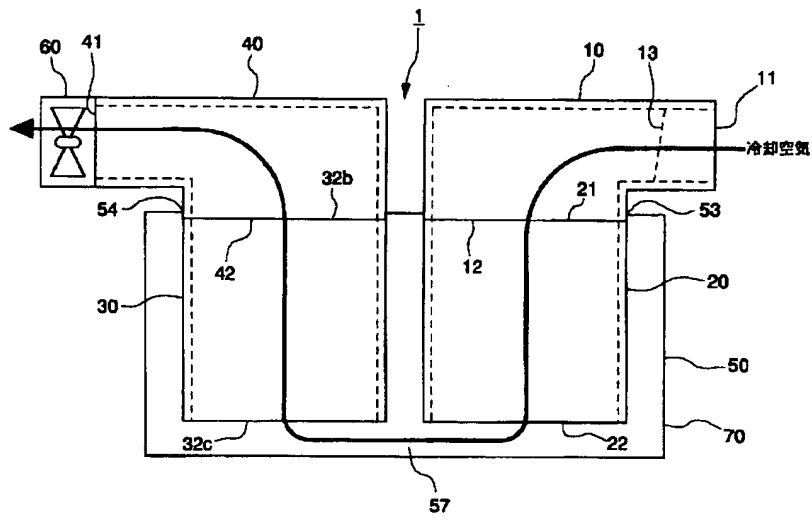
【図9】 前記実施の形態における高圧電装冷却装置のインバータ収容部分における縦断面図である。

【図10】 図9の要部拡大図である。

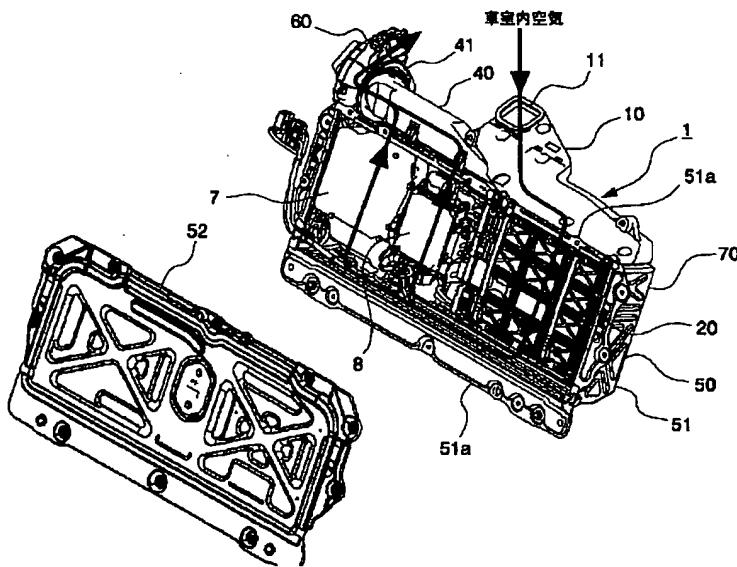
#### 【符号の説明】

- |      |                            |
|------|----------------------------|
| 1    | 高圧電装冷却装置                   |
| 4    | リアトレイ（自動車のボディ）             |
| 5    | バッテリー                      |
| 6    | 車体フロア（自動車のボディ）             |
| 6 a  | パイプフレーム（自動車のボディ）           |
| 6 b  | サイドフレーム（自動車のボディ）           |
| 7    | インバータ                      |
| 10   | 吸気ダクト                      |
| 11   | 冷却空気入口                     |
| 12   | 下部開口（吸気ダクトにおける冷却空気の出口）     |
| 13   | シャッタ（開閉手段）                 |
| 20   | バッテリーボックス                  |
| 21   | 上部開口（バッテリーボックスにおける冷却空気の入口） |
| 22   | 下部開口（バッテリーボックスにおける冷却空気の出口） |
| 30   | ヒートシンクケース                  |
| 32 b | 上部開口（ヒートシンクケースにおける冷却空気の出口） |
| 32 c | 下部開口（ヒートシンクケースにおける冷却空気の入口） |
| 40   | 排気ダクト                      |
| 41   | 冷却空気出口                     |
| 42   | 下部開口（排気ダクトにおける冷却空気の入口）     |
| 50   | 外装ボックス                     |
| 53   | 開口（外装ボックスにおける冷却空気の入口）      |
| 54   | 開口（外装ボックスにおける冷却空気の出口）      |
| 57   | 冷却空気通路                     |
| 60   | ファン                        |
| 70   | 電装ボックス                     |

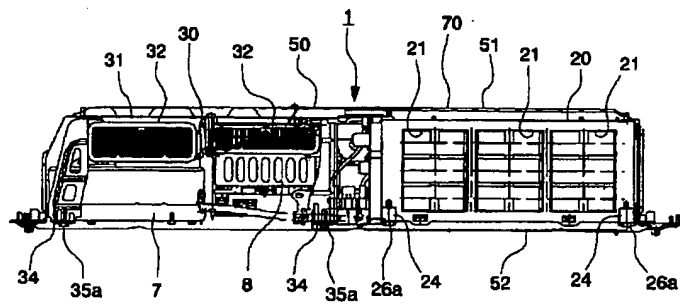
【図 1】



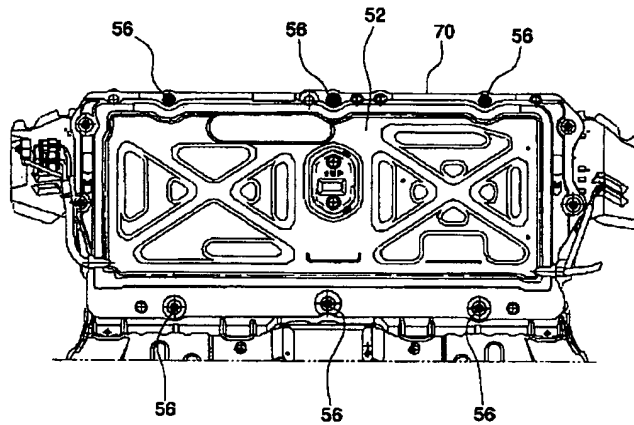
【図 2】



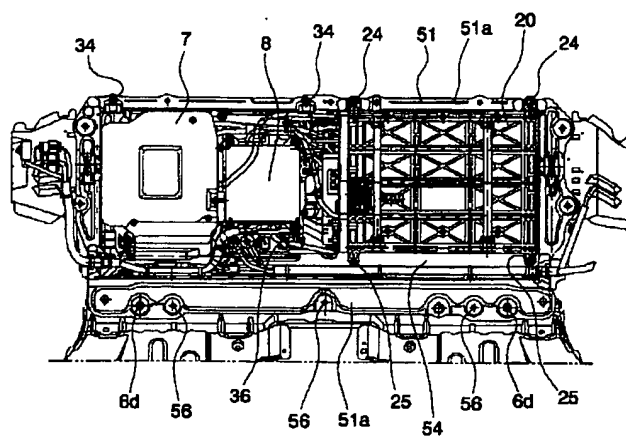
【図 3】



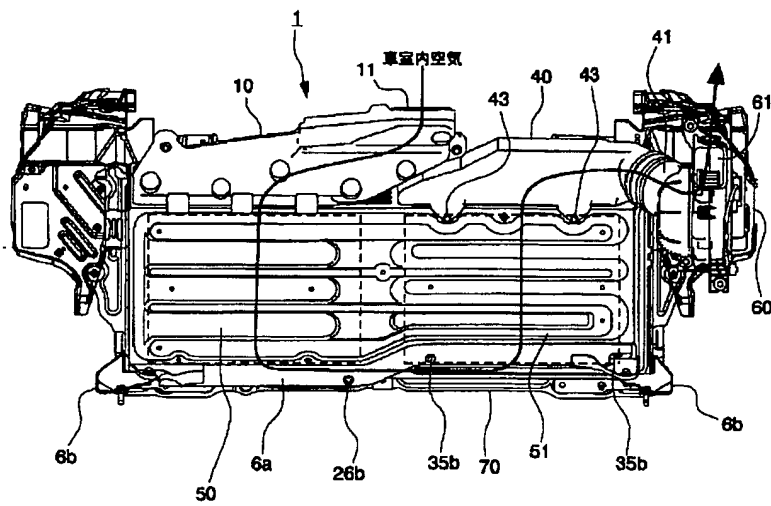
【図 4】



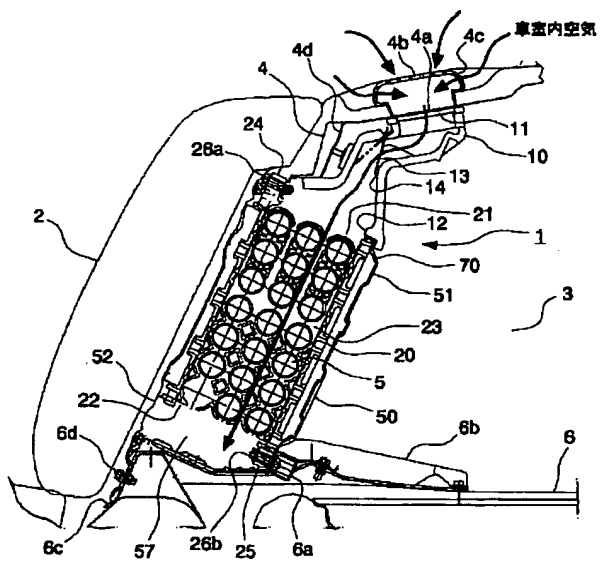
【図 5】



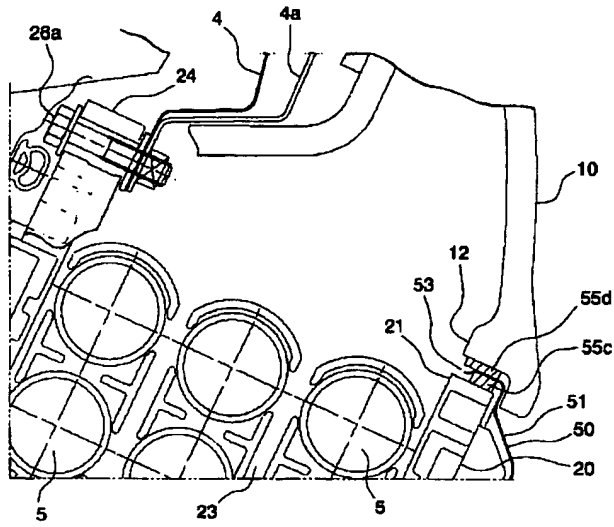
【図6】



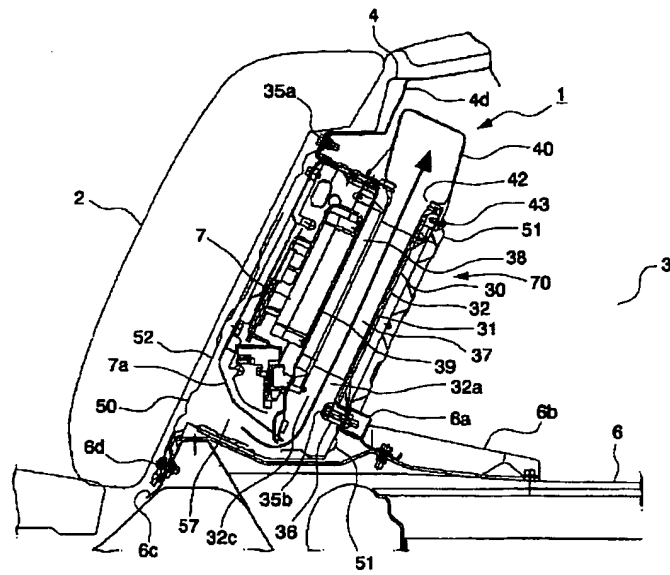
【図7】



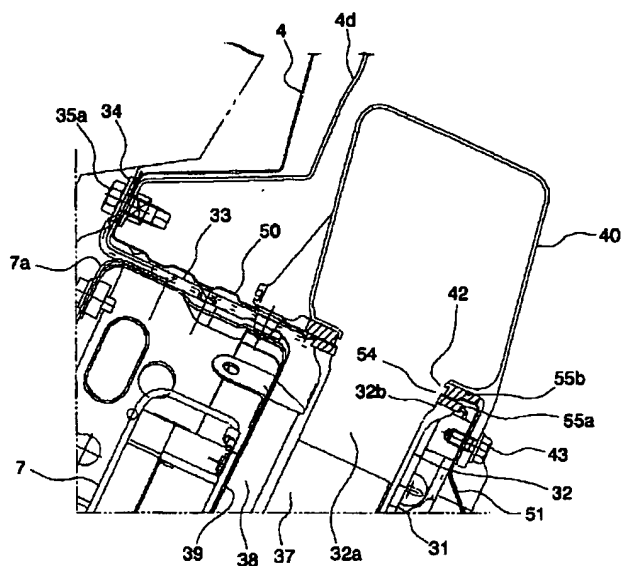
【図 8】



【図 9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 竹本 英知

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 遊作 昇

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 西堀 毅雄

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5F036 AA01 BA25 BB33 BB35 BB37  
5H115 PA08 PC06 PG04 PI16 PI24  
PI29 P006 P017 PV02 PV09  
UI29 UI35

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**